

**Esercizio 6.5**

Nel sistema di indirizzamento IP *classfull*, si consideri l'indirizzo della rete 129.16.0.0.

- a) Quante sottoreti /22 possono essere ricavate dalla rete base, assumendo che un identificatore di subnet può anche essere costituito da tutti 0 o tutti 1?

$N_{22} =$

- b) Completare: la sottorete 129.16.248.0/22 è la sottorete # \_\_\_\_\_ della rete base.

- c) Si partizioni ulteriormente la sottorete 129.16.248.0/22 in  $N$  sottoreti / $n$  che permettano di indirizzare almeno 64 host ognuna (a questi host si assegnano host-id adiacenti a partire dal valore più piccolo possibile).

- Qual è la lunghezza del prefisso di sottorete  $n$ ? Quante sottoreti  $N_n$  con prefisso / $n$  è possibile creare?

$n =$  \_\_\_\_\_  $N_n =$  \_\_\_\_\_

- Si scriva in formato decimale (D) la maschera (netmask) delle sottoreti / $n$

Netmask (D):

- d) Si scrivano in formato decimale (D) e binario (B):

1. l'indirizzo broadcast della sottorete / $n$  #0

D:

B:

2. l'indirizzo dell'ultimo host (quello dall'indirizzo più alto) della sottorete / $n$  #3.

D:

B:

- e) A cosa corrisponde l'indirizzo 129.16.249.127 nel sistema di indirizzamento costruito in questo esercizio? (completare la frase o le frasi nel modo opportuno)

L'host # \_\_\_\_\_ della (sotto)rete # \_\_\_\_\_ avente indirizzo decimale(D) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

L'host # \_\_\_\_\_ della (sotto)rete # \_\_\_\_\_ avente indirizzo decimale(D) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

L'indirizzo broadcast della (sotto)rete # \_\_\_\_\_ avente indirizzo decimale(D) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

L'indirizzo broadcast della (sotto)rete # \_\_\_\_\_ avente indirizzo decimale(D) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

**Note:**

tutti gli indirizzi richiesti vanno indicati in formato decimale; specificare gli indirizzi anche in formato binario è facoltativo (ma consigliabile per evitare errori);

tutti gli indirizzi di rete vanno espressi specificando la lunghezza del relativo prefisso / $x$ ; tutte le sottoreti sono numerate a partire da #0;

in tutti gli indirizzi di rete in formato binario sottolineare una volta il prefisso di rete; sottolineare due volte l'estensione del prefisso di rete che con esso forma il prefisso di sottorete (es.: 11111111.11111111.00000000.00000000).



## 6. Strato di rete

Nel sistema di indirizzamento IP *classfull*, si consideri l'indirizzo della rete 129.16.0.0 (CLASSE B /16).

- a) Quante sottoreti /22 possono essere ricavate dalla rete base, assumendo che un identificatore di subnet può anche essere costituito da tutti 0 o tutti 1?

$$N_{22} = 2^{22-16} = 2^6 = 64$$

- b) Completare: la sottorete 129.16.248.0/22 (129.16.11111000.0) è la sottorete # 62 della rete base.

- c) Si partizioni ulteriormente la sottorete 129.16.248.0/22 in  $N$  sottoreti / $n$  che permettano di indirizzare almeno 64 host ognuna (a questi host si assegnano host-id adiacenti a partire dal valore più piccolo possibile).

64 host  $\rightarrow$  66 indirizzi.  $2^6 = 64 < 66 / 2^7 = 128 > 66 \rightarrow$  occorrono almeno 7 bit per hostID

- Qual è la lunghezza del prefisso di sottorete  $n$ ? Quante sottoreti  $N_n$  con prefisso / $n$  è possibile creare?

$$n = \underline{25} = 32 - 7$$

$$N_n = \underline{2^{25-22}} = 2^3 = 8$$

- Si scriva in formato decimale (D) la maschera (netmask) delle sottoreti / $n$

$$\text{Netmask (D): } 255.255.255.10000000 \rightarrow 255.255.255.128$$

- d) Si scrivano in formato decimale (D) e binario (B):

- a. l'indirizzo broadcast della sottorete / $n$  #0

$$D: 129.16.248.127/25$$

$$B: \underline{10000001.00010000.11111000.01111111}$$

- b. l'indirizzo dell'ultimo host (quello dall'indirizzo più alto) della sottorete / $n$  #3.

$$D: 129.16.249.254/25$$

$$B: \underline{10000001.00010000.11111001.11111110}$$

- e) A cosa corrisponde l'indirizzo 129.16.249.127 nel sistema di indirizzamento costruito in questo esercizio? (completare la frase o le frasi nel modo opportuno)

129.16.249.127  $\rightarrow$  10000001.00010000.11111001.01111111 opp. 10000001.00010000.11111001.01111111

L'host # 383 della (sotto)rete # 62 avente indirizzo decimale(D) 129.16.248.0 / 22.

L'host # \_\_\_\_\_ della (sotto)rete # \_\_\_\_\_ avente indirizzo decimale(D) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

L'indirizzo broadcast della (sotto)rete # 498 avente indirizzo decimale(D) 129.16.249.0 / 25

L'indirizzo broadcast della (sotto)rete # \_\_\_\_\_ avente indirizzo decimale(D) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

**Fondamenti di Reti di Telecomunicazioni**  
**Prof. Achille Pattavina**

I appello- 12 maggio 2006

4) Un operatore gestisce le seguenti reti fisiche: rete I che collega 92 host; rete II che collega 18 host; rete III che collega 5 host; rete IV che collega 4 host. Ottiene dall'autorità di gestione di Internet (InterNIC) un blocco di indirizzi che inizia da 201.184.237.0. (4 punti)

a) Nell'ipotesi di indirizzamento di tipo classful, individuare che tipo di rete è stata assegnata all'operatore, scrivere la default netmask corrispondente in formato decimale puntato e nel formato /n

C 255.255.255.0      124

b) Sempre nel caso classful si supponga che il gestore intenda associare a ciascuna delle reti fisiche da I a IV una subnet con le seguenti regole: 1) tutti i router supportano Variable Length Subnet Mask (VLSM), che consente di assegnare netmask di lunghezza variabile alle diverse sottoreti; 2) la subnet associata a ciascuna rete fisica deve essere tale che il numero di indirizzi non utilizzati dagli host sia il più piccolo possibile; 2) alle quattro reti fisiche siano associati blocchi di indirizzi contigui nell'ordine da I a IV. Si compili la seguente tabella (esprimere gli indirizzi della seconda colonna in forma decimale puntata).

Rete	Extended network prefix (SubNet ID)	/n	Numero host richiesti	Numero indirizzi assegnabili
I	201.184.237.0	25	92	126
II	201.184.237.128	27	18	30
III	201.184.237.160	29	5	6
IV	201.184.237.168	29	4	6

c) Nel caso Classless Inter-Domain Routing (CIDR), all'operatore verrebbe assegnato il blocco di indirizzi 201.184.237.0 / n. Supponendo che l'operatore rinunci in questo caso al subnetting, determinare n in modo che il numero di indirizzi inutilizzati dall'operatore sia minimo.

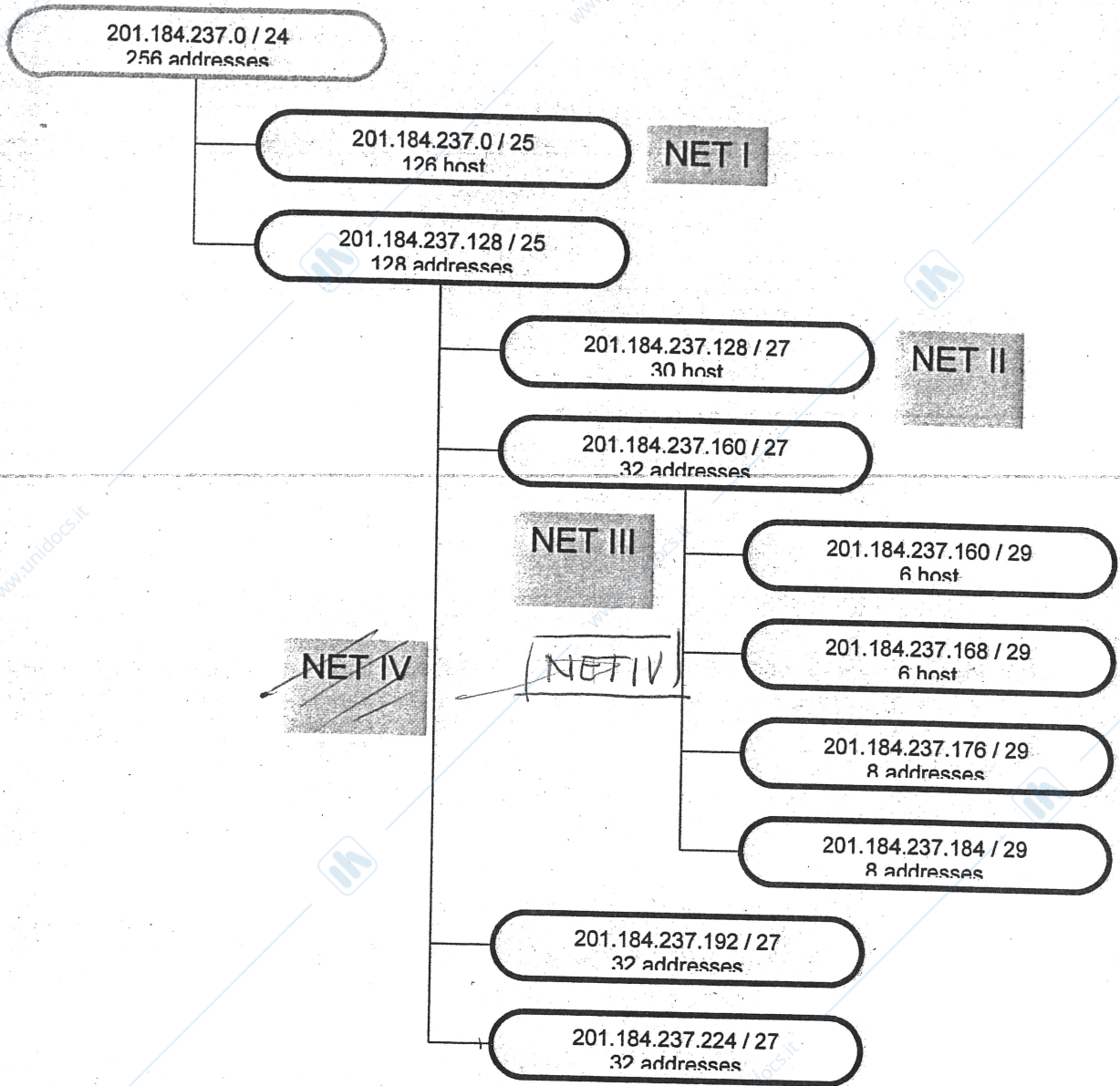
$$92 + 18 + 5 + 4 = 119 \text{ host}$$

$$\downarrow$$

$$2^7 = 128 \text{ indirizzi sufficienti}$$

$$32 - n = 7$$

$$n = 25$$



www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

**Reti di Comunicazioni e Internet**

Prof. Achille Pattavina, Guido Maier

II Prova in itinere - 27 Febbraio 2014

3) Nel sistema di indirizzamento IP *classfull*, si consideri l'indirizzo della rete 95.0.0.0. (4 punti)

- a) Quante sottoreti /19 possono essere ricavate dalla rete base, assumendo che un identificatore di subnet può anche essere costituito da tutti 0 o tutti 1?

$$N_{19} = 2^{19-8} = 2^{11} = 2048$$

- b) Completare: la sottorete 95.95.64.0/19 è la sottorete # 762 della rete base.

01011111. 01011111. 01000000. 0-0

- c) Si partizioni ulteriormente la sottorete 95.95.64.0/19 in  $N$  sottoreti / $n$  che permettano di indirizzare almeno 256 host ognuna (a questi host si assegnano host-id adiacenti a partire dal valore più piccolo possibile).

- Qual è la lunghezza del prefisso di sottorete  $n$ ? Quante sottoreti  $N_n$  con prefisso / $n$  è possibile creare?

$$n = 32 - 9 = 23 \quad N_n = 2^{23-19} = 2^4 = 16$$

- Si scriva in formato decimale (D) la maschera (netmask) delle sottoreti / $n$

Netmask (D): 255.255.254.0

- d) Si scrivano in formato binario (B) e decimale (D):

1. l'indirizzo broadcast della sottorete / $n$  #4

B: 01011111. 01011111. 01001001. 11111111

D: 95.95.73.255

2. l'indirizzo dell'ultimo host (quello dall'indirizzo più alto) della sottorete / $n$  con indirizzo più basso.

B: 01011111. 01011111. 01000001. 11111110

D: 95.95.65.254

- e) A cosa corrisponde l'indirizzo 95.95.95.255 nel sistema di indirizzamento costruito in questo esercizio? (completare la frase o le frasi nel modo opportuno)

01011111. 01011111. 01011111. 11111111

L'host # \_\_\_\_\_ della (sotto)rete # \_\_\_\_\_ avente indirizzo decimale(D) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

L'indirizzo broadcast della (sotto)rete # 762 avente indirizzo decimale(D) 95.95.64.0 / 19

L'host # \_\_\_\_\_ della (sotto)rete # \_\_\_\_\_ avente indirizzo decimale(D) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

L'indirizzo broadcast della (sotto)rete # 15 avente indirizzo decimale(D) 95.95.96.0 / 23

**Note:**

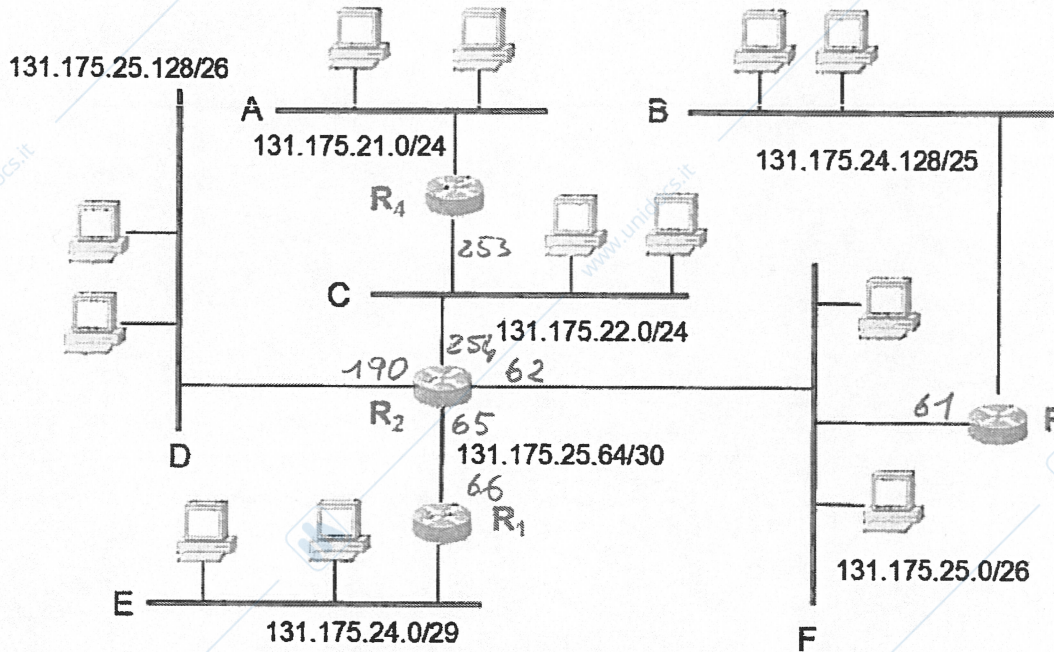
- tutti gli indirizzi richiesti vanno indicati in formato decimale; specificare gli indirizzi anche in formato binario è facoltativo (ma consigliabile per evitare errori);
- tutti gli indirizzi di rete vanno espressi specificando la lunghezza del relativo prefisso / $x$ ;
- tutte le sottoreti sono numerate a partire da #0;
- in tutti gli indirizzi di rete in formato binario sottolineare una volta il prefisso di rete; sottolineare due volte l'estensione del prefisso di rete che con esso forma il prefisso di sottorete (es.: 11111111.11111111.00000000.00000000).

**Reti di Comunicazioni e Internet**

Prof. Achille Pattavina, Guido Maier - Massimo Tornatore

V Appello - 3 Settembre 2014

3) Per la configurazione di rete in figura si chiede di riempire le tabelle di routing sottostanti (solo i campi bianchi) per i router di questa rete (utilizzando sempre la notazione decimale puntata), ipotizzando di assegnare ai terminali di ogni rete gli indirizzi più bassi e alle interfacce di rete dei router gli indirizzi più alti assegnabili nell'ambito degli indirizzi della rete interfacciata (4 punti)



Router R1			
Rete	Indirizzo di rete	Netmask	Next hop
A	131.175.21.0	255.255.255.0	131.175.25.65
B	131.175.24.128	255.255.255.128	
C	131.175.22.0	255.255.255.0	
D	131.175.25.128	255.255.255.192	
E	131.175.24.0	255.255.255.248	DIRECT FWD
F	131.175.25.0	255.255.255.192	131.175.22.65

Router R2			
Rete	Indirizzo di rete	Netmask	Next hop
A			131.175.22.253
B			131.175.25.61
C			DIRECT FWD
D			
E			131.175.25.66
F			DIRECT FWD

**Reti di Comunicazioni e Internet**

Prof. Achille Pattavina, Guido Maier - Massimo Tornatore

V Appello - 3 Settembre 2014

Cognome e nome:

(stampatello)

(firma leggibile)

Matricola:

Router R <sub>3</sub>			
Rete	Indirizzo di rete	Netmask	Next hop
A			131.175.25.62
B			DIRECT FWD
C			131.175.25.62
D			
E			
F			DIRECT FWD

Router R <sub>4</sub>			
Rete	Indirizzo di rete	Netmask	Next hop
A			DIRECT FWD
B			131.175.22.254
C			DIRECT FWD
D			131.175.22.254
E			
F			

## Reti di Comunicazioni e Internet

Prof. G. Maier, A. Pattavina, M Tornatore

IV Appello - 27 Luglio 2015

2. Si consideri la trasmissione di un datagramma IPv4 avente

(4 punti).

- Total length = 4100 byte
- Identification: 747

Il datagramma deve essere trasferito tramite una rete Fast Ethernet di livello 2 con MTU<sub>1</sub> data dal relativo standard IEEE 802.3u. Si ipotizza che tutti i datagrammi abbiano un header della lunghezza minima prevista nel protocollo IP. Si chiede di indicare

- la dimensione *minima* dell'header di un datagramma IPv4:
- la dimensione *massima* del payload di un datagramma IPv4:
- la dimensione del campo: Total length (TL):
- la dimensione del campo: Identification (ID):
- la dimensione del campo: Fragment offset (OFF):
- la dimensione del campo: More-fragment (MF):

$$\begin{array}{r} 20 \text{ byte} \\ \hline 65536 - 20 \text{ byte} \\ \hline 2 \text{ byte} \\ \hline 2 \text{ byte} \\ \hline 13 \text{ bit} \\ \hline 1 \text{ bit} \end{array}$$

riportando la sigla del campo nella propria posizione all'interno della prima griglia seguente che descrive l'header (aggiungere le barre verticali che consentono di capire la posizione esatta del campo nella riga con l'aiuto delle etichette 0,8,16,24,31 posizionate sopra la griglia). **Attenzione: il numero di byte nella griglia non corrisponde necessariamente alla dimensione minima dell'header.**

Utilizzando un numero adeguato di datagrammi vuoti della pagina successiva

- Per tutti i frammenti generati, riempire nella loro posizione i campi necessari alla gestione dell'operazione di frammentazione, indicando per ciascun frammento il valore dei campi: Total length, Identification, Fragment offset, More-fragment. Indicare per ognuno dei frammenti anche il numero sequenziale del frammento (Numero segmento) con l'etichetta Sx (x = 1, 2, ...). **Attenzione: il numero di byte nello schema non corrisponde necessariamente alla dimensione minima dell'header.**
- Si supponga che solo il secondo dei segmenti generati durante l'operazione di frammentazione debba transitare anche attraverso una diversa rete di livello 2 con MTU<sub>2</sub> = 668 byte. Ripetere il punto precedente per gli ulteriori frammenti risultanti. Indicare anche il numero sequenziale di questi nuovi frammenti (Numero segmento) con l'etichetta Sx.y (x = numero del segmento originario che viene frammentato, y = 1, 2, ...)

$$TL = 4100 \text{ byte}$$

$$MTU_1 = 1500 \text{ byte}$$

$$L_H = 20 \text{ byte}$$

$$\Rightarrow LP_1 = MTU_1 - L_H = 1500 - 20 = 1480 \text{ byte}$$

$$n_1 = \left\lceil \frac{TL - L_H}{LP_1} \right\rceil = \left\lceil \frac{4100 - 20}{1480} \right\rceil = 3$$

$$TL_1 = TL_2 = 1500 \text{ byte}$$

$$TL_3 = TL - 2 \cdot LP_1 + L_H = 4100 - 2 \cdot 1480 + 20 = 1160 \text{ byte}$$

$$OFF_1 = 0$$

$$OFF_2 = LP_1 / 8 = 1480 / 8 = 185$$

$$OFF_3 = 2 \cdot LP_1 / 8 = 2960 / 8 = 370$$

$$MTU_2 = 668 \text{ byte} \Rightarrow LP_2 = MTU_2 - L_H = 668 - 20 = 648 \text{ byte}$$

$$n_2 = \left\lceil \frac{LP_1}{LP_2} \right\rceil = 3$$

$$TL_{21} = TL_{22} = 668 \text{ byte}$$

$$TL_{23} = LP_1 - 2 \cdot LP_2 + L_H = 1480 - 2 \cdot 648 + 20 = 204 \text{ byte}$$

$$OFF_{21} = 185$$

$$OFF_{22} = 185 + 648 / 8 = 266$$

$$OFF_{23} = 266 + 648 / 8 = 347$$

**Reti di Comunicazioni e Internet**  
**Prof. G. Maier, Pattavina, M. Tornatore**

**IV Appello - 27 Luglio 2015**

Cognome e nome:

(stampatello)  
 (firma leggibile)

Matricola:

Bit	
	0 8 16 24 31
1	TL
2	ID ME OFF
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Formato generico header segmento IP

Bit	
	0 8 16 24 31
1	1500
2	767 1 0
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Numero segmento: S1

Bit	
	0 8 16 24 31
1	1500
2	14 185
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Numero segmento: S2

Bit	
	0 8 16 24 31
1	1160
2	10 320
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Numero segmento: S3

Bit	
	0 8 16 24 31
1	668
2	767 1 185
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Numero segmento: S21

Bit	
	0 8 16 24 31
1	668
2	767 1 266
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Numero segmento: S22

Bit	
	0 8 16 24 31
1	206
2	767 1 347
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Numero segmento: S23

Bit	
	0 8 16 24 31
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Numero segmento: \_\_\_\_\_

Bit	
	0 8 16 24 31
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Numero segmento: \_\_\_\_\_

Bit	
	0 8 16 24 31
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Numero segmento: \_\_\_\_\_